

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-066616

(43)Date of publication of application : 10.03.1995

(51)Int.Cl.

H01Q 1/36

H01Q 9/32

H01Q 9/36

(21)Application number : 05-156634

(71)Applicant : NAGASE TAKAHITO

(22)Date of filing : 28.06.1993

(72)Inventor : NAGASE TAKAHITO

(30)Priority

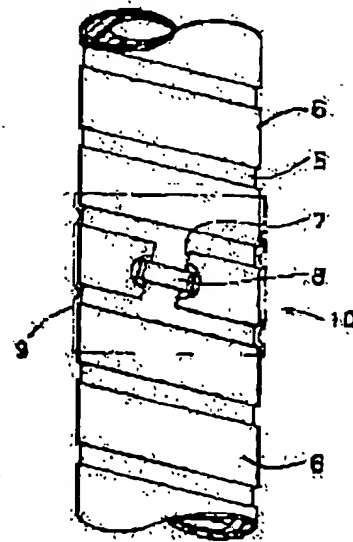
Priority number : 05147414 Priority date : 18.06.1993 Priority country : JP

(54) ANTENNA FOR COMMUNICATION

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide sufficient current distribution on an antenna tip side and to shorten a mechanical length.

CONSTITUTION: Whip antenna is provided with an insulated bar-shaped body 5, a conductive long size body 6 wound around the bar-shaped body 5 for which at least one part is divided and a chip capacitor 8 connected to the long size body 6 at the divided part of the long size body 6. The long size body 6 is divided into at least three parts and the capacitances of the plural chip capacitors 8 for connecting them are mutually different.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

THIS PAGE BLANK (1087)

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-66616

(43)公開日 平成7年(1995)3月10日

| (51)Int.Cl. ⁶ | 識別記号 | 庁内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
|--------------------------|------|--------|-----|--------|
| H 0 1 Q | 1/36 | | | |
| | 9/32 | | | |
| | 9/36 | | | |

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平5-156634

(22)出願日 平成5年(1993)6月28日

(31)優先権主張番号 特願平5-147414

(32)優先日 平5(1993)6月18日

(33)優先権主張国 日本 (J P)

(71)出願人 593116537

永瀬 孝仁

大阪市都島区内代町4丁目1番38-107号

(72)発明者 永瀬 孝仁

大阪市都島区内代町4丁目1番38-107号

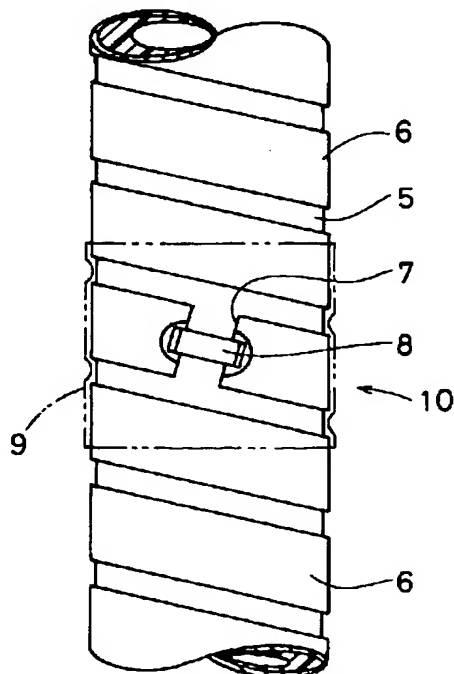
(74)代理人 弁理士 小野 由己男 (外2名)

(54)【発明の名称】 通信用アンテナ

(57)【要約】

【目的】 アンテナ先端側で十分な電流分布を得、かつ機械的長さを短縮する。

【構成】 ホイップアンテナは、絶縁性棒状体5と、棒状体5に巻き付けられかつ少なくとも1か所が分断された導電性長尺体6と、長尺体6の分断部分において長尺体6に接続されたチップコンデンサ8とを備えている。長尺体6は少なくとも3以上に分断されており、それらを接続する複数のチップコンデンサ8は互いに容量が異なっている。



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】ヘリカルでかつ少なくとも 1 か所が分断された導電性長尺体と、

前記長尺体の分断部分に配置されたキャパシタンス部と、

を備えた通信用アンテナ。

【請求項 2】3 以上のインダクタンス部と、
前記インダクタンス部を直列に容量結合し、かつ互いに静電容量が異なっている複数のキャパシタンス部と、
を備えた通信用アンテナ。

【請求項 3】互いにインダクタンス値が異なる 2 以上のインダクタンス部と、
前記インダクタンス部を直列に容量結合するキャパシタンス部と、
を備えた通信用アンテナ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、通信用アンテナ、特に、インダクタンス部とキャパシタンス部とを備えた通信用アンテナに関する。

【0002】

【従来の技術】通信用アンテナとして、複数の直線状導電性長尺体と、それらの長尺体を直列に容量結合する複数のキャパシタンス部とを備えたストレッチアンテナが知られている〔たとえば、ハムジャーナル 1986 年 No. 45 (PP60~62) 参照〕。

【0003】前記従来のストレッチアンテナでは、均一な静電容量のコンデンサがキャパシタンス部として設けられており、コンデンサにより位相が進むことを利用して、アンテナ先端部の電流分布を大きくするようになっている。また、その構成では、長尺体として単に直線状部材が用いられている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】前記従来の構成では、長尺体として単に直線状部材が用いられているだけであるので、所定の電気長（たとえば $\lambda/4$ ）のアンテナを得るのに、そのまま当該長さより長い機械長のアンテナが必要となる。また、前記従来の構成では、理論的にはアンテナ先端まで電流分布を大きくすることができるが、実際にはエレメントの抵抗等の損失要因に基づいて、アンテナ先端部での電流分布が小さくなる。通常、アンテナ基部は電波吸収物の近傍に位置しているので、アンテナ先端側に大きな電流分布が得られれば通信効率が向上するのであるが、前記従来の構成では、アンテナ先端部に十分な電流分布が得られない。

【0005】本発明の第 1 の目的は、十分な利得を得つつ機械的長さを短縮することにある。本発明の第 2 の目的は、アンテナ先端側で十分な電流分布を得ることにある。

【0006】

2

【課題を解決するための手段】第 1 の発明に係る通信用アンテナは、ヘリカルでかつ少なくとも 1 か所が分断された導電性長尺体と、その長尺体の分断部分に配置されたキャパシタンス部とを備えている。なおここで「ヘリカル」とは、コイル形状だけでなく、平面的に折り返された形状も含む。

【0007】第 2 の発明に係る通信用アンテナは、3 以上のインダクタンス部と、そのインダクタンス部を直列に容量結合しかつ互いに容量が異なっている複数のキャパシタンス部とを備えている。第 3 の発明に係る通信用アンテナは、互いにインダクタンス値が異なる複数のインダクタンス部と、インダクタンス部を直列に容量結合するキャパシタンス部とを備えている。

【0008】

【作用】第 1 の発明に係る通信用アンテナでは、キャパシタンス部により接続される導電性長尺体がヘリカルになっているので、電気的長さを長く（たとえば $\lambda/2$ に）維持しつつ、機械的長さを短く（たとえば $\lambda/4$ 程度に）することができる。したがって、十分な利得が得られかつ機械的長さを短い通信用アンテナが実現できる。

【0009】第 2 の発明に係る通信用アンテナでは、インダクタンス部を直列に容量結合するキャパシタンス部として、互いに容量が異なったものが使用されているので、複数のキャパシタンス部の容量値を種々変更して適切な値とすることで、アンテナ先端側での電流分布を大きくできる。これにより、アンテナ先端側で十分な電流分布を得ることができるようになる。

【0010】第 3 の発明に係る通信用アンテナでは、互いにインダクタンス値の異なる複数のインダクタンス部を備えているので、その値を種々変更して適切な値とすることで、アンテナ先端側での電流分布を大きくできる。これにより、アンテナ先端側で十分な電流分布を得ることができるようになる。

【0011】

【実施例】図 1 は、本発明の一実施例としてのホイップアンテナ 1 を示している。このホイップアンテナ 1 は、棒状のアンテナ本体 2 と、アンテナ本体 2 の基部に設けられた接続部 3 と、アンテナ本体 2 の先端に設けられたキャパシティーハット 4 とを備えている。

【0012】アンテナ本体 2 は、図 2 に示すように、グラスファイバー製の絶縁性棒状体 5 と、棒状体 5 の外周面に螺旋状に巻き付けられた銅箔からなる導電性長尺体 6 とを有している。棒状体 5 は先端にいくにしたがい細くなっており、その基部の外径がたとえば 20 mm、先端の外径がたとえば 10 mm である。また、長さはたとえば 2 m である。長尺体 6 は、その裏面に接着層が設けられており、接着層によって棒状体 5 に貼り付けられている。

【0013】長尺体 6 には、アンテナ基部から先端まで

3

を電氣的に 6 等分する位置において、分断部 7 が 5 か所設けられている（図 2 では 1 か所のみ図示）。分断部 7 には、分離された長尺体 6 を容量結合するようにチップコンデンサ 8 がはんだにより接続されている。さらに、チップコンデンサ 8 が設けられた部分において、棒状体 5 の外周面には、長尺体 6 をも覆うように熱収縮チューブ 9 が固定されている。熱収縮チューブ 9 は、棒状体 5 に挿入され加熱されることで収縮し、棒状体 5 に固定されたチップコンデンサ 8 を外部から保護している。この部分がキャパシタンス部 10 となる。

【0014】図 3 に、上述のホイップアンテナ 1 の等価回路を示す。ここで、インダクタンス L は長尺体 6 により、またキャパシタンス C はチップコンデンサ 8 により実現されている。使用されるチップコンデンサ 8 の静電容量は、基部から先端部にいくにつれ徐々に大きく設定されているのが好ましい。また、基部から 2 番目のチップコンデンサ 8 の静電容量が最も小さく設定されているのがより好ましい。

【0015】チップコンデンサ 8 の容量の変更とともに *

表

| | 1 (pF) | 2 (pF) | 3 (pF) | 4 (pF) | 5 (pF) | MH z | Ω |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|----------|
| 比較例 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 28.60 | 44 |
| 実施例 1 | 16 | 20 | 25 | 31 | 39 | 26.05 | 49 |
| 実施例 2 | 16 | 16 | 25 | 31 | 39 | 26.60 | 51 |
| 実施例 3 | 16 | 14 | 25 | 31 | 39 | 27.00 | 53 |
| 実施例 4 | 16 | 12 | 25 | 31 | 39 | 27.44 | 53 |
| 実施例 5 | 16 | 10 | 25 | 31 | 39 | 27.99 | 52 |
| 実施例 6 | 16 | 8 | 25 | 31 | 39 | 28.75 | 64 |
| 実施例 7 | 16 | 6 | 25 | 31 | 39 | 29.74 | 70 |
| 実施例 8 | 18 | 6 | 25 | 31 | 39 | 29.51 | 72 |
| 実施例 9 | 22 | 6 | 25 | 31 | 39 | 29.01 | 55 |
| 実施例 10 | 26 | 6 | 25 | 31 | 39 | 28.81 | 52 |
| 実施例 11 | 14 | 8 | 25 | 31 | 39 | 29.08 | 67 |
| 実施例 12 | 14 | 8 | 26 | 32.5 | 41 | 29.48 | 58 |
| 実施例 13 | 16 | 8 | 26 | 32.5 | 41 | 28.54 | 60 |
| 実施例 14 | 18 | 8 | 29 | 37 | 46 | 28.75 | 52 |
| 実施例 15 | 16 | 12 | 29 | 37 | 46 | 28.02 | 54 |
| 実施例 16 | 16 | 10 | 29 | 37 | 46 | 28.54 | 56 |
| 実施例 17 | 16 | 8 | 29 | 37 | 46 | 28.91 | 54 |
| 実施例 18 | 18 | 8 | 29 | 37 | 46 | 28.75 | 52 |
| 実施例 19 | 15 | 8 | 26 | 33 | 41 | 28.61 | 61 |

【0018】比較例では、5 個のコンデンサ 8 を全て同一容量値とした。また、実施例 1～実施例 7 では、基端側から 2 番目のコンデンサ 8 の容量値を変更した。実施

50

*或いはそれに代えて、インダクタンス値を変更してもよい。インダクタンス値についても、基部から先端部にいくにつれ徐々に大きく設定されているのが好ましい。前記ホイップアンテナ 1 を用いれば、機械的長さの短いアンテナを用いて十分な利得を得ることができる。また、アンテナ先端側に大きな電流分布を得ることができ、効率の高い通信が可能となる。さらに、給電部のインピーダンスを適正にして、良好な定在波比を得ることができ、また広帯域にわたって良好な定在波比を得ることができる。

【0016】作用効果の具体例を以下に示す。

実験例 I

ホイップアンテナ 1 の 5 個のコンデンサ 8 の容量値を種々変更することで、実施例 1～実施例 19 を得た。さらに、第 2 の発明に係る効果を明確にするために、均一な容量値を有する 5 個のコンデンサ 8 を用いた比較例を得た。

【0017】

【表 1】

1

例 7～実施例 10 では、最も基端側のコンデンサ 8 の容量値を変更した。実施例 11～実施例 16 では、容量値の変化率を変更した。実施例 17～実施例 19 は、イン

ピーダンスを50Ωに近づけることを目的としてコンデンサ8の容量値を種々変更した。

【0019】得られたホイップアンテナ1に対し、図4に示す実験装置を用いて測定を行った。図4の実験装置は、高周波送信機21（たとえば八重洲無線株式会社製FT757SXII型送信機）と、定在波測定器22（たとえばクラニシ株式会社製RW215W型測定器）と、πL型マッチング回路23とを備えている。πL型マッチング回路23にはホイップアンテナ1の接続部3が接続される。一方、電流分布を測定するために、ショットキーバリアダイオード・ワンターンループ型の電流センサ24と、電流センサ24からの出力信号を受けて描画するためのXYレコーダ25（たとえばヒューレットパッカード社製HP7035B型XYレコーダ）とをも備えている。電流センサ24は、図示しないレール及びモータを備えた駆動機構に据え付けられており、ホイップアンテナ1に沿って移動可能である。

【0020】表1に、図4の装置により測定した比較例及び実施例1～19の共振周波数とインピーダンスとを示す。また、比較例及び実施例1～19の電流分布を図5～図24に示す。図5は比較例の測定結果を、図6～図24は実施例1～実施例19の測定結果をそれぞれ示している。また、図左端がアンテナ基部である。ここで、コンデンサの容量値と電流分布との間の傾向を明確にするため、実施例1、実施例3、実施例7、実施例10及び実施例18に着目し、各実施例における容量値の変化を図25に示す。また、それらの実施例の電流分布を図26に示す。

【0021】これから明らかなように、アンテナ基端側（1番目）のコンデンサの容量値よりも3番目以降のコンデンサの容量値を大きくすれば、アンテナ先端側の電流分布が大きくなる傾向がある。さらに、2番目のコンデンサの容量値を1番目のコンデンサよりも低くすることで、アンテナ先端側への電流分布の偏りをさらに顕著にできる。

* 表

*【0022】また、表1から明らかなように、各コンデンサの容量値を種々変更することで、電流分布の調整が行えるだけでなく、共振周波数の調整及びインピーダンスの調整も行える。しかも、このホイップアンテナ1では、棒状体5に長尺体6を螺旋状に巻き付けているので、受信アンテナとして使用する際に、乱れた偏波面を有する信号の受信効率が高まることが期待される。

【0023】次に、実施例18のホイップアンテナ1を用いて交信実験を行った。実験日は1993年5月4日、実験場所は愛知県一宮市北方町地内木曾川河川敷であった。実施例18に係るホイップアンテナ1を車輛の屋根（高さ2.1m）に取り付け送信アンテナとした。車輛から200m離れた位置に受信用の一般的なアンテナ（サガ電子工業株式会社製AL-28F）を高さ2.4mの位置に設置し、安立電器社製ARM5705A型の電界強度計を用いて受信強度を測定した。その結果、電界強度が86.0dBμVであった。一方、実施例18のホイップアンテナ1に代えて比較例のホイップアンテナ1を用いた他は同一の条件で測定したところ、電界強度が85.1dBμVとなった。

【0024】当該測定場所から約155km離れた六甲山との交信実験をさらに行った（鈴鹿山脈で山岳回折が起こりやすい）。ここでは、実施例18のホイップアンテナ1を受信アンテナとして用い、六甲山側から50Wで出力された電波を受信した。測定器は上述の近距離測定時に使用した電界強度計である。得られた電界強度は、27dBμVであった。一方、比較例のホイップアンテナ1を用いて電界強度を測定したところ、24dBμVであった。なお、1/4λの従来型ホイップアンテナでは、16dBμVであった。

実験例II

ホイップアンテナ1のインダクタンスLを種々変更することで、実施例20～24を得た。

【0025】

【表2】

2

| | 1(回) | 2(回) | 3(回) | 4(回) | 5(回) | 6(回) | MHz | pF |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----|
| 実施例20 | 47.85 | 50.24 | 52.63 | 55.03 | 57.42 | 59.81 | 27.38 | 24 |
| 実施例21 | 42.22 | 46.44 | 50.67 | 54.89 | 61.22 | 69.67 | 28.28 | 24 |
| 実施例22 | 37.00 | 42.70 | 48.26 | 55.69 | 64.97 | 74.25 | 28.99 | 24 |
| 実施例23 | 32.96 | 39.55 | 46.14 | 56.03 | 65.92 | 82.40 | 28.27 | 24 |
| 実施例24 | 28.71 | 35.89 | 44.50 | 55.99 | 71.78 | 86.13 | 28.09 | 24 |

*なお、「回」は巻数

【0026】実施例20～24では、5個のコンデンサ8は全て同一容量値（24pF）であった。また、6か所のインダクタンスLに相当する巻数は、表2に示した通りであった。なお、実施例20～24の共振周波数も

表2に示されている。得られたホイップアンテナ1に対し、上述の実験例Iと同様の実験装置（図4）を用いて電流分布を測定した。それぞれの測定結果を図27～図31に示す。

7

【0027】表2及び図27～図31から明らかなように、インダクタンスLをアンテナ基部から先端部へと増大するように設定すれば、アンテナ先端側への電流分布の偏りが実現できる。しかも、インダクタンスLの増大傾向を強めれば、アンテナ先端側への電流分布の偏りが顕著になることが分かった。また、インダクタンスLを種々変更することで電流分の調整が行えるだけでなく、共振周波数の調整も行えることが分かった。

【0028】〔他の実施例〕

(a) 均一の容量値のコンデンサを用いて請求項1に係る通信用アンテナを実施してもよい。

(b) ヘリカル形状が維持可能であれば、棒状体5を省略してもよい。

(c) 長尺体6を一平面上で折り返された形状としてもよい。

(d) インダクタンス部として通常の直線状エレメントを用いて請求項2に係る通信用アンテナを実施してもよい。

(e) チップコンデンサ8に代え、種々のコンデンサを使用してもよい。また、空気や樹脂等を誘電体として用いたコンデンサを使用してもよい。たとえば、図32及び図33に示す構成を採用してキャパシタンス部を実現してもよい。

【0029】ここでは、長尺体6が、キャパシタンス部10部分において重ね合わされた状態で、螺旋状に棒状体5に巻き付けられている。キャパシタンス部10では、重ね合わされた長尺体6の間に円筒状の誘電体11が配置されている。誘電体11としては、たとえばテフロンチューブを用いることができる。この場合には、損失が小さいので高いゲインを得ることができる。また、誘電体11として熱収縮チューブを用いれば、その収縮性を利用することで組立てが容易に行える。

(f) ホイップアンテナ1に代えて、ダイポールアンテナ、八木アンテナ、位相給電アンテナ等、他のタイプのアンテナにおいても本発明を同様に実施できる。

【0030】

【発明の効果】第1の発明に係る通信用アンテナでは、ヘリカルな長尺体の分断部分にキャパシタンス部が配置されているので、充分な利得を得つつ機械的長さを短縮することが可能となる。第2の発明に係る通信用アンテナでは、インダクタンス部を直列に容量結合しかつ互いに容量が異なっている複数のキャパシタンス部を備えているので、アンテナ先端側で充分な電流分布を得ることが可能となる。

【0031】第3の発明に係る通信用アンテナでは、互いにインダクタンス値の異なる複数のインダクタンス部

8

を備えているので、アンテナ先端側で充分な電流分布を得ることが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例としてのホイップアンテナの斜視部分図。

【図2】そのキャパシタンス部近傍の側面部分図。

【図3】その等価回路図。

【図4】電流分布測定装置の概略ブロック図。

【図5】比較例の電流分布を示すグラフ。

【図6】実施例1の電流分布を示すグラフ。

【図7】実施例2の電流分布を示すグラフ。

【図8】実施例3の電流分布を示すグラフ。

【図9】実施例4の電流分布を示すグラフ。

【図10】実施例5の電流分布を示すグラフ。

【図11】実施例6の電流分布を示すグラフ。

【図12】実施例7の電流分布を示すグラフ。

【図13】実施例8の電流分布を示すグラフ。

【図14】実施例9の電流分布を示すグラフ。

【図15】実施例10の電流分布を示すグラフ。

【図16】実施例11の電流分布を示すグラフ。

【図17】実施例12の電流分布を示すグラフ。

【図18】実施例13の電流分布を示すグラフ。

【図19】実施例14の電流分布を示すグラフ。

【図20】実施例15の電流分布を示すグラフ。

【図21】実施例16の電流分布を示すグラフ。

【図22】実施例17の電流分布を示すグラフ。

【図23】実施例18の電流分布を示すグラフ。

【図24】実施例19の電流分布を示すグラフ。

【図25】実施例の容量変化を示すグラフ。

【図26】図25に示された実施例の電流分布を示すグラフ。

【図27】実施例20の電流分布を示すグラフ。

【図28】実施例21の電流分布を示すグラフ。

【図29】実施例22の電流分布を示すグラフ。

【図30】実施例23の電流分布を示すグラフ。

【図31】実施例24の電流分布を示すグラフ。

【図32】別の実施例の図2に相当する図。

【図33】図32のA-A断面図。

【符号の説明】

1 ホイップアンテナ

2 アンテナ本体

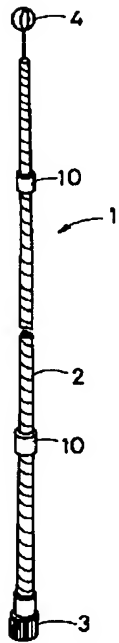
6 長尺体

7 分断部

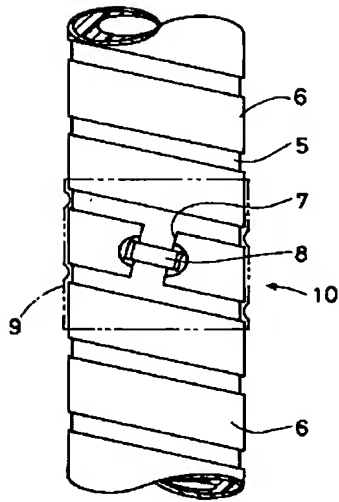
8 チップコンデンサ

10 キャパシタンス部

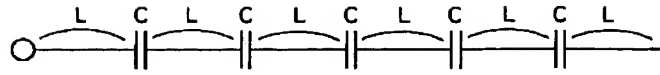
【図1】



【図2】



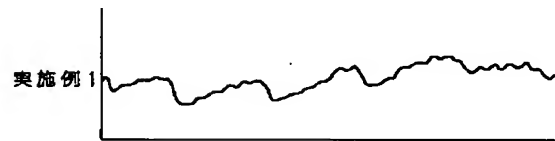
【図3】



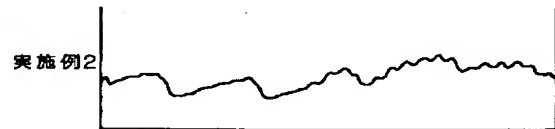
【図5】



【図6】



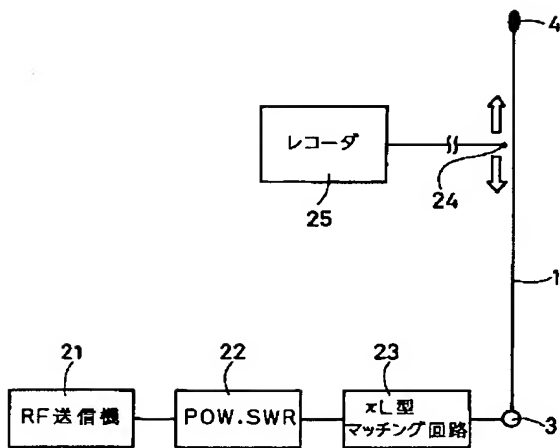
【図7】



【図10】



【図4】



【図8】



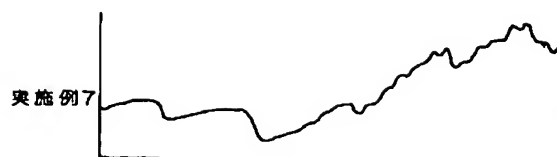
【図9】



【図11】



【図12】



【図13】



【図14】



【図15】



【図16】



【図17】



【図18】



【図19】



【図20】



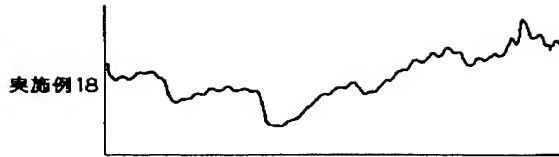
【図21】



【図22】



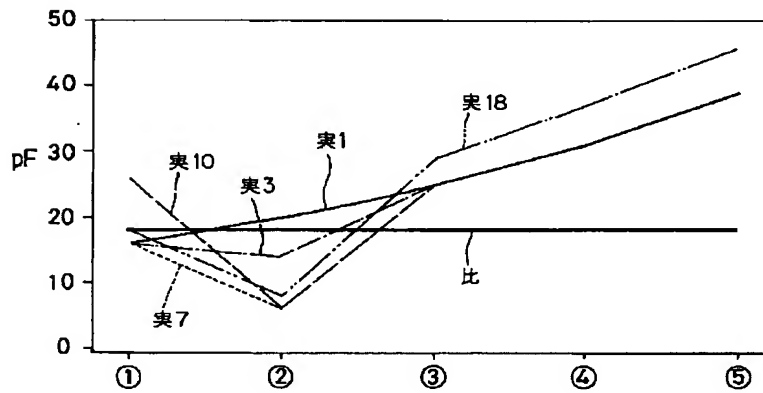
【図23】



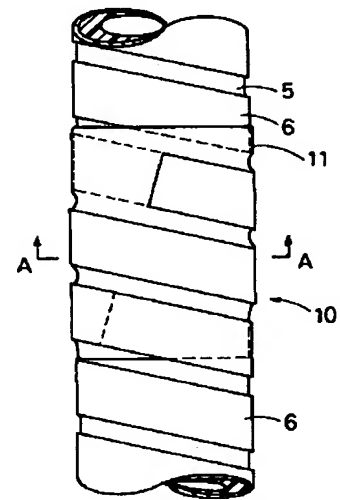
【図24】



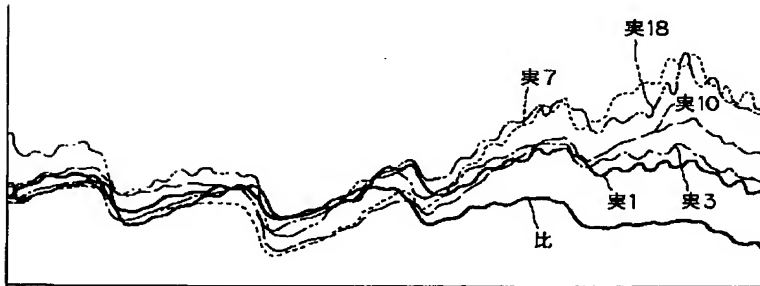
【図25】



【図32】



【図26】



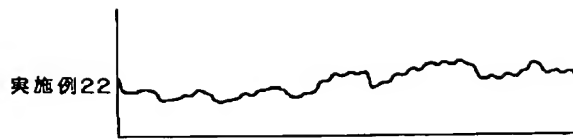
【図27】



【図28】



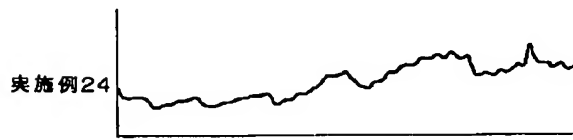
【図29】



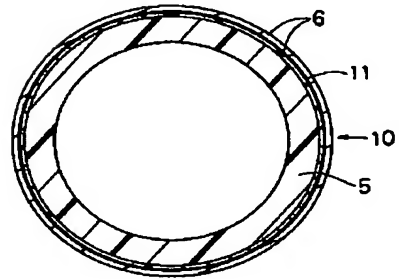
【図30】



【図31】



【図33】



THIS PAGE BLANK (USPTO)